Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

O Agronegócio do GERGELIM no Brasil

Editores técnicos

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Dirceu Justiniano Vieira

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica
Parque Estação Biológica – PqEB - Av. W3 Norte (final)
Caixa Postal 040315
CEP 70770-901 – Brasília, DF
Fones: (61) 448-4236/448-4155
Fax: (61) 340-2753
vendas@sct.embrapa.br
sac@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br

Embrapa Algodão
Rua Oswaldo Cruz, 1.143 – Centenário
CEP 58107-720 – Campina Grande, PB
Fone: (83) 341-3608
Fax: (83) 341-2144
sac@cnpa.embrapa.br
www.cnpa.embrapa.br

Embrapa Informação Tecnológica
Coordenação editorial: *Walmir Luiz Rodrigues Gomes*
Mayara Rosa Carneiro
Supervisão editorial: *Lucilene Maria de Andrade*
Revisão de texto: *Vitória Rodrigues*
Projeto gráfico: *Júlio César da Silva Delfino*
Capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*
Editoração Eletrônica: *José Batista Dantas*
Tratamento das ilustrações: *Mário César Moura de Aguiar*

Embrapa Algodão
Revisão técnica: *Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão*
Revisão de texto: *Nísia Luciano Leão*
Normalização bibliográfica: *Nívia Marta Soares Gomes*
Padronização eletrônica dos originais: *Maria do Socorro Alves de Sousa*
Fotos da capa: *Sérgio Cobel*

1ª edição
1ª impressão (2001): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP – Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Informação Tecnológica.

O agronegócio do gergelim no Brasil / editores técnicos Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão ; Dirceu Justiniano Vieira ; Embrapa Algodão (Campina Grande, PB). – Brasília : Embrapa Informação Tecno-lógica, 2001.
348 p. : il. ; 22 cm.

Inclui bibliografia
ISBN 85-7383-115-4

1. Gergelim (*Sesamum indicum* L.) – Cultivo – Brasil. 2. Gergelim – Semente – Produção. 3. Gergelim – Aspecto econômico. I. Beltrão, Napoleão Esberard de Macêdo, ed. téc. II. Vieira, Dirceu Justiniano, ed. téc. III. Embrapa Algodão (Campina Grande, PB).

CDD 633.85354 (21.ed.)

© Embrapa 2001

Apresentação

No ano 2000, final do milênio, a Embrapa Algodão completou 25 anos de existência, pesquisando e desenvolvendo tecnologias para diversas culturas, dentre estas o gergelim, há 15 anos, pedaliácea produtora de um dos mais nobres óleos produzidos pela natureza. Por se tratar de uma planta herbácea de maior teor de óleo na semente, pode chegar a 60% do peso total de tais propágulos, parte econômica da planta.

Ao longo de mais de 15 anos, várias tecnologias, além do avanço do conhecimento, foram geradas e/ou adaptadas para a cultura do gergelim no Brasil, especialmente na Região Nordeste, envolvendo cultivares, fórmulas de adubação, herbicidas e suas dosagens, controle de pragas, máquinas simples para semeadura e outros passos importantes para a sustentabilidade dessa cultura em nosso País.

O gergelim é cultivado em mais de 65 países, sendo a maioria na Ásia e na África, com área total que ultrapassa os 6 milhões de hectares e uma produção anual de 2,378 milhões de toneladas de grãos e produtividade média baixa de apenas 390 kg/ha.

O Brasil é ainda importador de sementes, mas já dispõe de tecnologias para produzir com rentabilidade e com média bem acima da mundial de, pelo menos, 650 kg/ha de sementes considerando, também, o Nordeste Semi-Árido, em condições de sequeiro. Não basta somente produzir a matéria-prima, mas conhecer a cadeia do produto, envolvendo todos os aspectos dos segmentos do agronegócio.

Visando aglutinar informações sobre a cadeia produtiva do gergelim no Brasil, a chefia da Embrapa Algodão estimulou e incentivou os pesquisadores desta Unidade Descentralizada da Embrapa a escreverem um livro sobre esta pedaliácea, o que está sendo concretizado agora.

O livro, dividido em 16 capítulos, trata desde a origem dessa planta, uma das mais antigas da humanidade, cujo óleo foi usado como cosmético e alimento pelas mulheres da Babilônia, dando

origem, possivelmente, à magia das mil e uma noites das Arábias, por meio do *abre-te sésamo* ou *open sesame!* inspirado nas características de deiscência do gergelim, até o seu uso industrial e alimentar. Os coordenadores deste livro sentem-se realizados e extremamente satisfeitos com sua publicação e esperam que ele auxilie as pessoas que, de maneira direta ou indireta, estejam ligadas à cadeia produtiva desta importante oleaginosa, também produtora de proteínas de elevado valor biológico.

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Dirceu Justiniano Vieira
Editores técnicos

Sumário

Prefácio 15

Capítulo 1 – Origem e História 17
Referências Bibliográficas 19

Capítulo 2 – Importância Econômica e Social 21
Importância Econômica 21
Gergelim no Mundo e no Brasil 22
Agronegócio do Gergelim no Brasil 29
Considerações Finais 33
Referências Bibliográficas 34

Capítulo 3 – Fitologia 37
Botânica Sistemática – Taxonomia 38
Descrição das Plantas 41
Referências Bibliográficas 56

Capítulo 4 – Ecofisiologia e Fisiologia 59
A semente, sua Formação e Germinação 60
Crescimento e Desenvolvimento 70
Biologia Floral 76
Resistência à Seca e ao Estresse Hídrico 78
Salinização do Solo e seus Efeitos 82
Deficiência e Falta Temporária de Oxigênio no Solo:
suas Conseqüências 83
Referências Bibliográficas 87

Capítulo 5 – Clima e Solo 93
Clima 93
Solo 103
Referências Bibliográficas 105

Capítulo 6 – Preparo do Solo, Adubação e Calagem 109
O Solo e seu Manejo 111
Correção da Acidez do Solo 113
Adubação 117
Referências Bibliográficas 127

Capítulo 7 – Máquinas para o Plantio 133
Sistema de Semeadura 134
Equipamentos Manuais para a Semeadura 135
Semeadoras com Tração Animal ou Tratorizada 138
Semeadoras e Mecanismos Destinados ao Plantio de Sementes Pequenas 139
Referências Bibliográficas 146

Capítulo 8 – Manejo Cultural 149
Épocas de Semeadura 150
Profundidade de Plantio e Densidade de Sementes 151
Desbaste ou Raleamento 152
Populações de Plantas: Espaçamento, Densidade de Plantio, Arranjos de Plantas e Configurações de Plantio 153
Consórcio 158
Rotação de Culturas 160
Colheita e Armazenamento 161
Referências Bibliográficas 163

Capítulo 9 – Plantas Daninhas e seu Controle 167
Referências Bibliográficas 180

Capítulo 10 – Irrigação 185
Planejamento da Irrigação 187
Manejo da Irrigação 194
Determinantes na Escolha do Método de Irrigação 197
Referências Bibliográficas 199

Capítulo 11 – Doenças e seu Controle 203
Mancha-angular 203

Mancha-de-cercospora 205
Podridão-negra-do-caule 208
Murcha-de-fusarium 211
Mancha-bacteriana 213
Mancha-de-alternaria 214
Filoidia 216
Referências Bibliográficas 217

Capítulo 12 – Pragas e seu Controle 221
Lagarta-enroladeira – *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) (Lepidoptera: Pyralidae) 222
Cigarrinha-verde – *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae) 225
Pulgão – *Aphis* sp.; *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) 226
Mosca-branca – *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring, 1994); *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Homoptera: Aleyrodidae) 228
Besouro-amarelo – *Costalimaita ferruginea vulgata* (Lefévre, 1885) (Coleoptera: Chrysomelidae) 233
Saúvas – *Atta* spp. (Hymenoptera: Formicidae) 233
Métodos de Controle 234
Referências Bibliográficas 241

Capítulo 13 – Melhoramento Genético 247
Centros de Origem e Domesticação 247
Bancos de Germoplasma 248
Citogenética 250
Biologia da Reprodução e Polinização Natural 251
Programas de Melhoramento Genético 254
Objetivo dos Programas de Melhoramento 261
Genética Quantitativa 269
Métodos de Melhoramento 271
Referências Bibliográficas 274

Capítulo 14 – Produção de Sementes 285
Fatores que Influenciam o Rendimento e a Qualidade de Sementes de Gergelim 286
Biologia da Reprodução e Polinização Natural 289
Isolamento 290
Roguing 290
Colheita 291
Beneficiamento 292
Tratamento de Sementes 293
Embalagem 294
Armazenamento 294
Classes de Sementes 297
Amostragem e Análise de Laboratório 297
Referências Bibliográficas 299

Capítulo 15 – Valor Protéico do Grão, Importância na Alimentação Humana e Aplicações na Fitoterapia e Fitocosmética 303
Composição Química do Gergelim 305
Utilização do Gergelim na Alimentação Humana, na Fitocosmética e na Fitoterapia 310
Produtos Alimentícios 312
Produtos Fitocosméticos 317
Produtos Fitoterápicos 319
Referências Bibliográficas 322

Capítulo 16 – Composição, Processamento e Atividade Antioxidante 327
Composição da Semente 327
Óleo 329
Antioxidantes Naturais 338
Processamento 340
Efeito do Processamento na Composição de Antioxidantes Naturais do Óleo de Gergelim 342
Referências Bibliográficas 345

Prefácio

Apesar de introduzido no Brasil no século 16, o gergelim nunca foi tratado como lavoura de valor econômico e social para o País, mas apenas como cultura secundária, para uso doméstico e sem grandes possibilidades.

As informações apresentadas neste livro demonstram que já existem conhecimentos e tecnologias sobre o agronegócio do gergelim, que possibilitarão a sua promoção como uma cultura de grande perspectiva econômica, especialmente para o Semi-Árido e o Cerrado brasileiro. Graças à alta resistência à seca, essa cultura poderá ser explorada como lavoura principal em todo o Semi-Árido nordestino, ou como segunda lavoura ou, ainda, como "cultura de safrinha", nas condições do Cerrado.

A tendência de ampliação do mercado da alimentação vegetariana ou naturalista beneficiará as culturas do gergelim e da soja, consideradas principais fontes de proteínas vegetais. A possibilidade do uso da farinha do gergelim em produtos panificáveis, ou na merenda escolar, abrirá novo mercado e poderá beneficiar a população mais carente do País, a baixo custo.

Os autores deste livro procuraram pôr, em 16 capítulos, todos esses conhecimentos à disposição dos produtores, empresários, autoridades do Brasil e da sociedade, as perspectivas e tecnologias que poderão tornar o gergelim uma nova opção agrícola de forte conotação social e econômica.

Eleusio Curvelo Freire
Chefe-Geral da Embrapa Algodão